

## LA FOSSA BRADANICA: ORIGINE, SEDIMENTAZIONE E MIGRAZIONE

Memoria di RAFFAELE CASNEDI (\*)

### RIASSUNTO

La Fossa Bradanica corrisponde al settore meridionale dell'Avanfossa adriatica. Durante il Pliocene inferiore il mare copre una fascia molto più ampia dell'area di attuale sviluppo (in superficie e sottosuolo) dei sedimenti di quest'epoca. Nel Pliocene medio e superiore la Placca apula in subduzione determina la formazione della Fossa Bradanica s.s. (a S del Gargano) che si separa dal bacino molisano col sollevamento di un alto strutturale (del Fortore) connesso alla tettonica garganica. L'area di massimo sprofondamento in questa fase è situata nel bacino pugliese (Fossa di Candela). La compressione determina *thrusters* con scorrimento dei bacini interni (*piggy back*) su quelli esterni accompagnati da scivolamenti gravitativi a grande scala. Nel Quaternario l'asse depocentrale prosegue nella sua migrazione sprofondando nel bacino lucano (Fossa di Salandra) e in seguito nel Golfo di Taranto ove si trova attualmente. La sedimentazione è rappresentata dai citati scivolamenti gravitativi (olistostromi) nel margine interno, in progradazione verso l'asse depocentrale, affiancati da apporti torbiditici longitudinali. Questi ultimi sono confinati entro fasce delimitate all'esterno da faglie sinsedimentarie di compressione in progressiva attivazione, oltre le quali traccina solo la frazione fine delle correnti di torbidità. Dopo il colmamento di queste depressioni strutturali le torbiditi tendono ad espandersi su fasce via via più larghe, migrando progressivamente verso SE.

TERMINI CHIAVE: *avanfossa adriatica, pliocene, pleistocene, Analisi di Bacino, evoluzione geodinamica.*

### ABSTRACT

The Bradano Trough, the southernmost sector of the Adriatic Foredeep, was characterized in the early Pliocene by widespread deposition of shallow-marine sediments. During the middle and late Pliocene, subduction of the Apulian Plate beneath the Foredeep caused marked deepening of the Bradano Trough. The development of a structural high to the North, asso-

ciated with tectonic activity of the Gargano Peninsula, separated the Bradano Trough s.s. from the Molise Basin. Compression yielded thrusting of «piggy back» basins and generation of olistostromes. During the Quaternary the depocenter migrated south-eastward to the Lucanian Basin and the Gulf of Taranto. Basin sedimentation consisted of olistostromes that transported material toward the basin axis from its western flank and of a longitudinal turbidite supply. The longitudinal turbidite complex was divided into several belts bounded by active compressional faults, yielding fine-grained overbank deposits in topographically higher belts. The turbidites filled the structural troughs, covering successively larger areas, migrating southeastward through time.

KEY WORDS: *Adriatic Foredeep, pliocene, pleistocene, basin analysis, geodynamic evolution.*

### PREMESSA E INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Definita per la prima volta da MIGLIORINI (1937) come il bacino di sedimentazione plio-pleistocenico compreso fra Gargano, Murge e Catena appenninica, la Fossa Bradanica è stata in seguito (SELLI, 1962 e altri Autori) estesa verso NW, comprendendovi il settore molisano.

Questa interpretazione estensiva può essere spiegata tenendo conto che la Fossa Bradanica s.s. (intesa come bacino a S del Gargano) si è individuata solo nel Pliocene superiore, epoca in cui un alto strutturale, situato nella basse valle del Fortore, ha delimitato questa parte meridionale dell'avanfossa adriatica.

L'avanfossa esprime l'effetto della subduzione della Placca adriatica (localmente detta apula) sotto l'Appennino. I margini continentali fra le due zolle convergenti non sono paralleli ma presentano un angolo aperto a SE; la collisione continentale, di cui la Fossa Bradanica e il prospiciente Golfo di Taranto rappresentano l'evento più recente, ha avuto quindi un'evoluzione spatio-temporale in progressiva migrazione verso SE, così articolata:

(\*) Dipartimento di Scienze della Terra, Strada Nuova 65, 27100 Pavia.

Lavoro finanziato con il contributo del Ministero della Pubblica Istruzione, fondi 40%, nell'ambito della ricerca: *Sedimentologia e analisi di bacino.*

1) nella parte alta del Pliocene inferiore il mare invade Molise, Puglia e Lucania formando un bacino allungato a sedimentazione argillosa;

2) nel Pliocene medio si attiva l'avanfossa soprattutto nel Bacino pugliese (BALDUZZI *et alii*, 1982a) che inizia a separarsi, per falde in parte a carattere trascorrente, dal Bacino molisano;

3) nel Pliocene superiore l'alto strutturale del Fortore (CASNEDI, 1978) separa il Bacino molisano da quelli pugliese e lucano (Fossa Bradanica s.s.);

4) nel Quaternario sprofonda il Bacino lucano (BALDUZZI *et alii*, 1982b);

5) la deriva della Placca apula è tuttora in corso determinando la configurazione del Golfo di Taranto (PESCATORE & SENATORE, 1986).

Effetto primario della collisione continentale è il sistema longitudinale di faglie inverse che borda il margine appenninico e che costituisce il raccordo fra la fascia di sollevamento della catena («rampa frontale») e quella di sprofondamento dell'avanfossa. Su questo sistema di faglie si imposta la scarpata interna dell'avanfossa che costituisce il paleo-pendio di scivolamento gravitativo delle coltri alloctone.

Effetto secondario è il sistema trasversale di faglie in parte trascorrenti («rampe laterali») che individuano alti strutturali e depressioni bacinali.

La complessa articolazione della Fossa Bradanica è appunto determinata dai rapporti esistenti fra tettonica longitudinale in progressiva migrazione verso NE e smembramento trasversale dei vari elementi in progressivo sprofondamento verso SE. La sedimentazione sintettonica è quindi controllata da questi movimenti e pertanto ne registra le varie fasi.

#### SEDIMENTAZIONE E TETTONICA

L'esplorazione del sottosuolo della Fossa Bradanica per ricerche di idrocarburi permette l'analisi dei rapporti fra tettonica e sedimentazione. Dopo la sintesi di CARISSIMO *et alii* (1963) le società minerarie (in particolare AGIP & MONTEDISON) hanno permesso nell'ultima decade di pubblicare dati basati sull'interpretazione della sismica e dei sondaggi profondi. Buona parte del lavoro è stata effettuata in collaborazione da geologi dell'AGIP

e delle Università di Pavia e Pescara. A questi studi si sono affiancati quelli relativi alla neotettonica condotti specialmente dall'Università di Bari.

Le osservazioni e la cartografia qui riportate si riferiscono agli intervalli cronologici, basati sui microforaminiferi planctonici, ben noti in letteratura.

L'individuazione della Fossa Bradanica nella sua accezione più ampia e la sua separazione dalla parte centro-settentrionale dell'Avanfossa adriatica, avviene in seguito al sollevamento, nel Pliocene inferiore, di una struttura trasversale localizzata lungo il F. Pescara. Essa si identifica con un alto (mineralizzato ad idrocarburi nel campo denominato Cigno) contro il quale terminano per *onlap* longitudinale i corpi torbiditici del bacino abruzzese.

#### IL PLIOCENE INFERIORE

L'ingressione marina che contraddistingue la Fossa Bradanica l.s. va collocata nella parte alta del Pliocene inferiore (cenozona a *Globorotalia puncticulata*) mentre la sottostante cenozona a *Gl. margaritae* è documentata solo eccezionalmente nel sottosuolo molisano (CASNEDI & BALDUZZI, 1984) e scarsamente sul margine appenninico affiorante ai bordi della Maiella e nella Calabria settentrionale (ORTOLANI, 1978 ed altri Autori). Dal Messiniano al Pliocene si verifica quindi una fase tettonica con conseguente emersione (CRESCENTI, 1975; DI NOCERA *et alii*, 1976).

I terreni su cui poggia il Pliocene bradanico sono rappresentati da:

1) terreni della Piattaforma apula il cui tetto è costituito da calcari del Cretaceo superiore o da calcareniti paleogenico-mioceniche (CRESCENTI, *op. cit.*; DAZZARO & RAPISARDI, 1984 ecc.). È la situazione più comune che si verifica lungo tutta la fascia centrale ed esterna della Fossa Bradanica. In quest'area è presumibile che dalla fine del Cretaceo la Piattaforma apula interna (MOSTARDINI & MERLINI, 1988) sia stata parzialmente emersa e che sia annegata nel Pliocene inferiore;

2) terreni alloctoni miocenici delle coltri molisano-lagonegresi-irpine già parzialmente traslati nelle fasi tettoniche langhiano-messiniane;

3) terreni riferibili a piattaforme interne. Sul margine meridionale della Fossa Bradanica

ca il substrato è rappresentato da calcari cretacei riferiti da MOSTARDINI & MERLINI (*op. cit.*, sez. 1) alla Piattaforma appenninica; essa è traslata sulla sequenza superiore del Bacino lagonegrese-molisano a sua volta sovrascorsa. Tali calcari cretacei, a prescindere da una loro eventuale attribuzione ad una Piattaforma intermedia nel senso di D'ARGENIO *et alii* (1973), sono quindi sovrascorsi nel Pliocene inferiore sui terreni di bacini esterni e successivamente, nel Pliocene medio, solidalmente con questi ultimi, sull'Avanpaese apulo.

La fig. 1 mette in evidenza l'estensione del bacino durante il Pliocene inferiore. Il margine esterno è delineato dall'attuale distribuzio-

ne dei sedimenti del Pliocene inferiore in quanto si presuppone che la zona di Avanpaese garganico-murgiano non abbia subito traslazioni più recenti ma solo movimenti verticali (RICCHETTI, 1980; CIARANFI *et alii*, 1983).

Al contrario, in corrispondenza al margine interno, viene tracciata una supposta linea di costa che amplia notevolmente le dimensioni dedotte dall'attuale distribuzione areale del Pliocene inferiore nel sottosuolo bradano. In particolare nell'area prospiciente il litorale ionico, in alcuni pozzi (si vedano le sezioni di BALDUZZI *et alii*, 1982 b e la già citata sezione 1 di MOSTARDINI & MERLINI) il Pliocene inferiore è alloctono ed è traslato come bacino

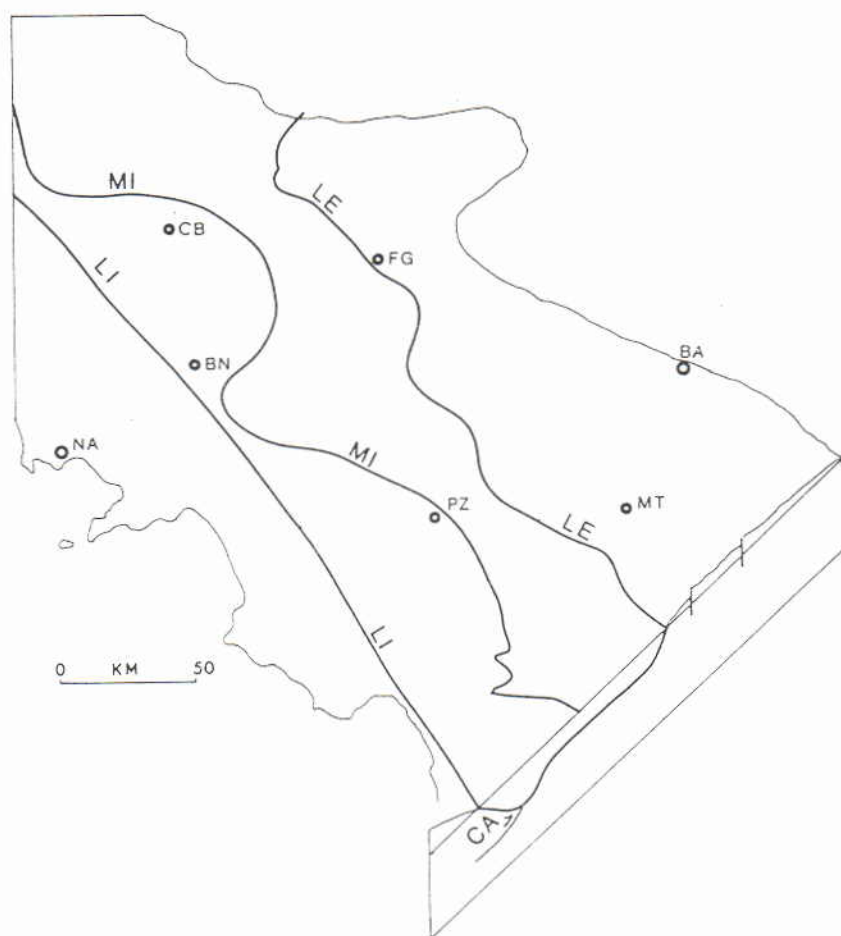


Fig. 1 - Pliocene inferiore: paleogeografia. LE = linea di costa esterna; MI = margine interno attuale dei sedimenti del Pliocene inferiore (di norma con copertura alloctona); LI = supposta linea di costa interna; CA = coltri alloctone.

Early Pliocene: palaeogeography. LE = outer coast-line; MI = present inner margin of the early Pliocene sedimentation (usually with allochthonous cover); LI = presumed inner coast-line; CA = allochthonous cover.

*piggy back* al di sopra di terreni coevi. L'entità minima del sovrascorrimento (50 km) è stata valutata riportando (*restored cross section*) il Pliocene inferiore alloctono presente nei pozzi Rotondella 1 - Montegiordano 1 (ultima sezione citata) in continuità interna rispetto a quello autoctono che secondo l'interpretazione della sismica si estende fino sotto il pozzo Castelnuovo 1.

Nell'area settentrionale della Fossa Bradanica fino alla Maiella si possono documentare spostamenti analoghi.

Ne deriva una paleogeografia del Pliocene inferiore in cui la Fossa Bradanica rappresentava un braccio di mare a coste subparallele largo un centinaio di chilometri.

La sedimentazione nel Pliocene inferiore è di tipo prevalentemente argilloso con lito e biofacies pelagiche. Essa può rappresentare la terminazione distale di corpi torbiditici sviluppati più a NW oppure più comunemente argille bacinali con sviluppo e spessore abbastanza uniforme (100 m circa) che può ridursi o mancare in posizione di paleoalto.

#### IL PLIOCENE MEDIO

Con l'effetto della compressione e conseguente raccorciamento crostale il mare pliocenico evolve in fossa, particolarmente pronunciata a S del Gargano. Inizia infatti ad individuarsi la Fossa Bradanica s.s.

Essa è sede di un'attiva sedimentazione in cui agli apporti laterali di scarpata (trasporti in massa di tipo olistostroma) si alternano quelli longitudinali torbiditici.

La fase di riempimento è sempre preceduta da emipelagiti formatesi durante lo sprofondamento della fossa, prima dell'arrivo degli apporti maggiori e con caratteristiche di elettrofacies che ne rendono facile l'individuazione nel sottosuolo («fase pretorbiditica» di CASNEDI *et alii*, 1982, che può iniziare già nel Pliocene inferiore).

La scarpata, attivata da movimenti compressivi, caratterizza il margine interno della fossa ed è sede di scivolamenti gravitativi dovuti alla natura plastica ed incoerente del substrato paleogenico-miocenico, sollevato e mo-

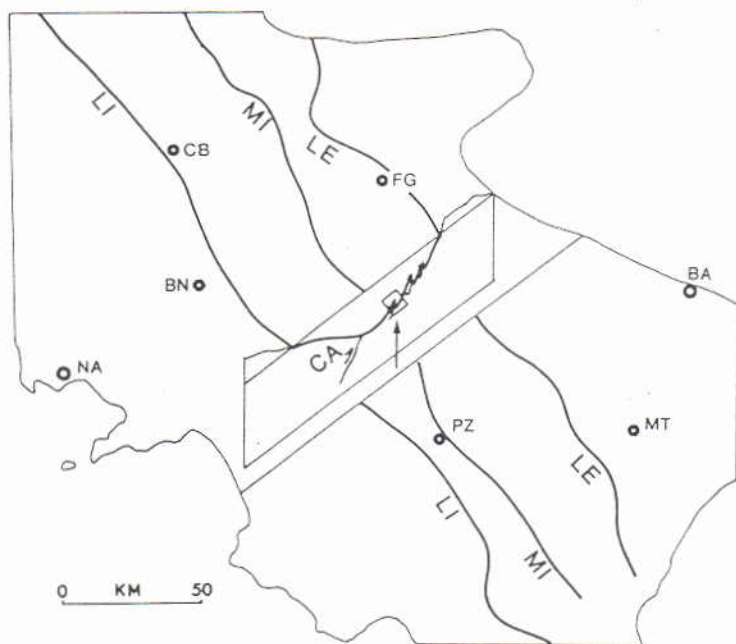


Fig. 2 - Pliocene medio: paleogeografia. LE = linea di costa esterna; MI = margine interno attuale dei sedimenti del Pliocene medio; LI = supposta linea di costa interna; CA = coltri alloctone. La freccia indica la sezione ingrandita in fig. 3.

*Middle Pliocene: palaeogeography. LE = outer coast-line; MI = present inner margin of the middle Pliocene sedimentation; LI = presumed inner coast-line; CA = allocthonous cover. The arrow shows the section enlarged in fig. 3.*